

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-057479

(43)Date of publication of application : 04.03.1997

(51)Int.Cl.

B23K 26/06

B23K 26/00

(21)Application number : 07-218771

(71)Applicant : AMADA CO LTD

(22)Date of filing : 28.08.1995

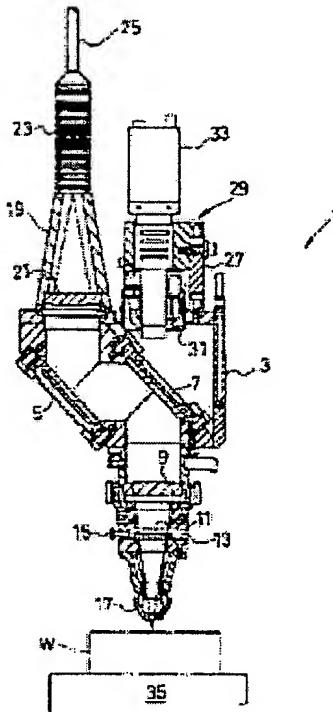
(72)Inventor : ONODERA HIROSHI

## (54) LASER MACHINING HEAD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve productivity by checking the soiling state of a transmitted-light window which is installed near a condensing lens without taking off the window and taking off the window when the soiling reaches a specific level or above.

**SOLUTION:** This laser machining head 1 is such that its main body 3 is provided with an image pickup means 33 for detecting the machining condition of a work W, and is also provided with a zoom lens 29 capable of selecting the focal position for at least two positions, in order to detect by the image pickup means 33 the condition of a transmitted-light window 11 installed near a condensing lens 9 in the main body 3. The transmitted-light window 11 is installed so that it may be drawn out, and in addition, a mirror 7 for transmitting visible light is provided in the main body 3 of the machining head for the purpose of detecting the machined condition of the work W by the image pickup means 33.



**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

**CLAIMS****[Claim(s)]**

[Claim 1]It is the laser machining head which equipped a laser machining head main part with an imaging means for detecting a processing condition of a work, A laser machining head which equips said laser machining head main part with a zoom lens selectable to two positions for a focal position at least, and is characterized by things that a state of a transmitted light window established near the condenser in said laser machining head main part should be detected by said imaging means.

[Claim 2]The laser machining head according to claim 1 which provides said transmitted light window withdrawal and is characterized by things.

[Claim 3]Claim 1 which provides a transmitting mirror which penetrates visible light in said laser machining head main part so that a processing condition of a work can be detected by an imaging means, and is characterized by things, a laser machining head of two descriptions.

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

**DETAILED DESCRIPTION****[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Field of the Invention]This invention relates to the laser machining head which performs laser beam machining, such as cut processing and a welding process, to a work.

**[0002]**

[Description of the Prior Art]Conventionally, the transmitted light window provided near the condenser in a laser machining head is removed, and the worker is checking the situation of dirt. Since the pressure of assist gas and a flow cannot be raised in particular in welding by an YAG laser, there is dramatically much return of the weld slag inside [ which was provided at the tip of a laser machining head ] a nozzle. Therefore, the dirt adhering to a transmitted light window is checked, and dirt is cleaned.

**[0003]**

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the way, the confirmation work of the dirt adhering to the conventional transmitted light window mentioned above takes time, the stop time of a processing system increases, and improvement in productivity is not achieved. It is difficult to judge objective how many dirt adhered to the transmitted light window. There is a problem that a transmitted light window will be exhausted immediately.

[0004]The purpose of this invention is to provide the laser machining head which aimed at improvement in productivity as demounted, when could check the state of dirt, without demounting the transmitted light window provided near the condenser, and dirt reached beyond the fixed reference.

**[0005]**

[Means for Solving the Problem]To achieve the above objects, a laser machining head of this invention by Claim 1, It is the laser machining head which equipped a laser machining head main part with an imaging means for detecting a processing condition of a work, Said laser machining head main part is equipped with a zoom lens selectable to two positions for a focal position at least that a state of a transmitted light window established near the condenser in said laser machining head main part should be detected by said imaging means.

[0006]Therefore, when performing laser beam machining, a laser beam is irradiated by processing position of a work which should be processed through a condenser and a transmitted light window, and laser beam machining is performed. If a zoom lens is adjusted and it makes it a focal position of a condenser come to a processing position of a work in detecting a processing condition of a work, a processing condition of a work will be detected by an imaging means.

[0007]A dirt state of a transmitted light window is detected by an imaging means, without demounting a transmitted light window, if it adjusts so that a zoom lens may be adjusted and a focal position may turn into a position of a transmitted light window in detecting dirt adhering to a transmitted light window provided near the condenser. Therefore, improvement in productivity is

achieved.

[0008]A laser machining head of this invention by Claim 2 provides said transmitted light window withdrawal in a laser machining head of Claim 1.

[0009]Therefore, if it reaches beyond a standard that a state of dirt is constant, a transmitted light window will be pulled out, and it exchanges for a new thing, and a transmitted light window will be cleaned or it will be used [ it will be returned to the original position and ].

[0010]In Claim 1 and a laser machining head of 2, a laser machining head of this invention by Claim 3 provides a transmitting mirror which penetrates visible light in said laser machining head main part so that a processing condition of a work can be detected by an imaging means.

[0011]Therefore, since a transmitting mirror which penetrates visible light is provided in a laser machining head main part, through a transmitting mirror, a processing condition of a work is easily picturized by imaging means, and is observed.

[0012]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, this embodiment of the invention is described in detail based on Drawings.

[0013]The laser machining head 1 for YAG lasers, for example to refer to drawing 1, It has the laser machining head main part 3, and is equipped with the reflective mirror 5 made to reflect a laser beam in this laser machining head main part 3, and the transmitting mirror 7 which a laser beam is made to reflect and makes visible light penetrate. It is equipped with the condenser 9 in the laser machining head main part 3 of this transmitting mirror 7 which can be set caudad. The drawer device 13 furthermore provided with the transmitted light window 11 under the condenser 9 is formed. By operating the push button 15, this drawer device 13 is pulled out from the laser machining head main part 3, or is set to the laser machining head main part 3. The nozzle 17 is formed at the tip (lower end) of said laser machining head main part 3 removable.

[0014]In drawing 1 of said laser machining head main part 3, the barrel 19 of conical shape is formed towards the upper part on left-hand side. The lower part of this barrel 19 is equipped with the collimate lens 21, and the plug 23 for optical fibers is formed in the upper part of the barrel 19. One end of the optical fiber 25 is connected to this plug 23 for optical fibers, and the other end of the optical fiber 25 is connected to the YAG laser generator of a graphic display abbreviation.

[0015]In drawing 1 of said laser machining head main part 3, the hollow cylinder object 27 is established on right-hand side. In this hollow cylinder object 27, it has the zoom lens 29 which comprises two or more lenses, and LED(light source) 31 is provided. CCD camera 33 as an imaging means is formed above said zoom lens 29. The monitor of the graphic display abbreviation is connected to this CCD camera 33, and the image processing device is connected.

[0016]The table 35 which carried out fixed mounting of the work W which should be processed under said nozzle 17 is formed.

[0017]In the state where fixed mounting of the work W which should be processed on the table 35 was carried out by the above-mentioned composition, through the optical fiber 25 and the collimate lens 21, it is reflected by the reflective mirror 5 and the transmitting mirror 7, and the laser beam oscillated by the laser generator of the graphic display abbreviation is condensed by the condenser 9. The laser beam condensed by this condenser will be irradiated by the work W from the nozzle 17 through the transmitted light window 11, for example, a welding process will be performed.

[0018]Since there is much return of the weld slag to nozzle 17 inside when a welding process is performed to the work W, it is necessary to check the dirt of the transmitted light window 11.

[0019]Since said laser machining head main part 3 is equipped with the zoom lens 29 and CCD camera 33, if it changes into the state where the laser beam was intercepted and the zoom lens 29 is adjusted to it, It is detectable with CCD camera 33 whether the focal position of a laser beam is in agreement with the processing condition of the work W, i.e., the processing position of the work W. If the zoom lens 29 is adjusted, the state of the dirt which doubled the focal position with the position of the transmitted light window 11, and adhered to the transmitted light window 11 is

detectable.

[0020]Usually, the transmitted light window 11 is transparent as shown in drawing 2 (A), but. Since two or more places will become black at the transmitted light window 11 as shown in drawing 2 (B) if weld slag adheres to the transmitted light window 11, When white and a black area ratio are computed, for example, a black area becomes large in the image processing device of CCD camera 33 above at a fixed reference, emit alarms, such as warning, and. The confirmation work of dirt becomes easier than before by pulling out and cleaning up, or exchanging the drawer device 13 for a new thing, and resetting it, and stop time becomes shorter than before and improvement in productivity can be aimed at.

[0021]Depending on adjustment of said zoom lens 29, the surface state of the condenser 9 and the transmitting mirror 7 can be caught with CCD camera 33, and a surface dirt state can be checked. Not only hand control but a cylinder etc. can also perform movement of the zoom lens 29.

[0022]This invention can be carried out in other modes by making a proper change, without being limited to the example of an embodiment mentioned above.

[0023]

[Effect of the Invention]According to the invention of Claim 1, when performing laser beam machining, a laser beam is irradiated by the processing position of the work which should be processed through a condenser and a transmitted light window, and laser beam machining is performed, so that I may be understood from the example of the embodiment like the above. If a zoom lens is adjusted and it makes it the focal position of a condenser come to the processing position of a work in detecting the processing condition of a work, the processing condition of a work is detectable by an imaging means.

[0024]The dirt state of a transmitted light window can be detected by an imaging means, without demounting a transmitted light window, if it adjusts so that a zoom lens may be adjusted and a focal position may turn into a position of a transmitted light window in detecting the dirt adhering to the transmitted light window provided near the condenser. Therefore, improvement in productivity can be aimed at.

[0025]According to the invention of Claim 2, if it reaches beyond the standard that the state of dirt is constant, it can be used for the original position, pulling out a transmitted light window, exchanging for a thing new in cleaning a transmitted light window, and being returned.

[0026]According to the invention of Claim 3, since the transmitting mirror which penetrates visible light is provided in the laser machining head main part, without moving a mirror, it is easily picturized by the imaging means through a transmitting mirror, and the processing condition of a work can be observed.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  - 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  - 3.In the drawings, any words are not translated.

## **DESCRIPTION OF DRAWINGS**

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a transverse-plane sectional view of a laser machining head showing the example of the 1 embodiment which carries out this invention.

[Drawing 2] It is an explanatory view explaining the dirt state of a transmitted light window.

## [Description of Notations]

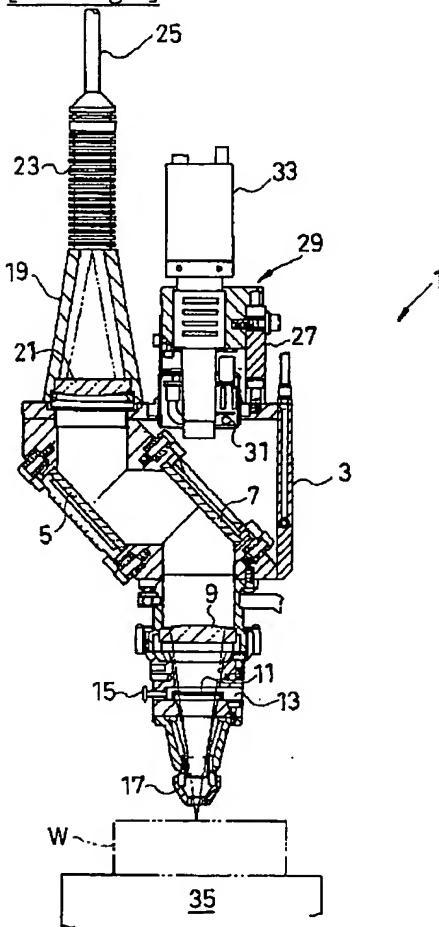
- [Description of 1-10]
  - 1 Laser machining head
  - 3 Laser machining head main part
  - 5 Reflective mirror
  - 7 Transmitting mirror
  - 9 Condenser
  - 11 Transmitted light window
  - 13 Drawer device
  - 17 Nozzle
  - 29 Zoom lens
  - 33 CCD camera (imaging means)

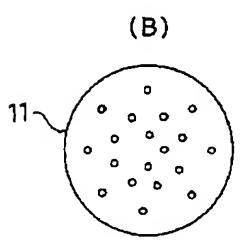
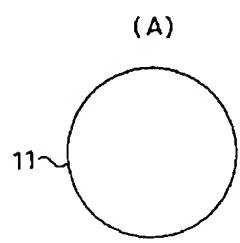
[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**DRAWINGS****[Drawing 1]****[Drawing 2]**



[Translation done.]

(18) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-57479

(43) 公開日 平成9年(1997)3月4日

(51) Int.Cl.  
B 23 K 26/06  
26/00

識別記号 序内整理番号

F I  
B 23 K 26/06  
26/00

技術表示箇所  
A  
P

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全4頁)

(21) 出願番号 特願平7-218771  
(22) 出願日 平成7年(1995)8月28日

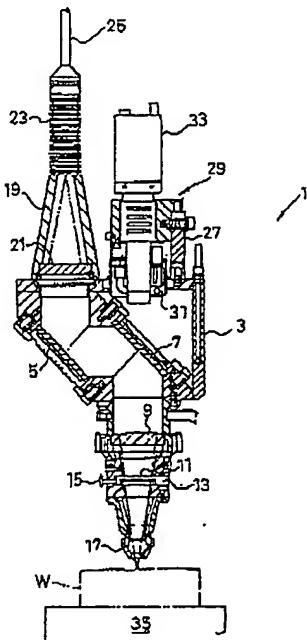
(71) 出願人 590014872  
株式会社アマダ  
神奈川県伊勢原市石田200番地  
(72) 発明者 小野寺 宏  
神奈川県座間市ひばりが丘2丁目744番一  
1  
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54) [発明の名稱] レーザ加工ヘッド

(57) 【要約】

【課題】 集光レンズの近傍に設けられた透過光窓を取外さずに汚れの状態を確認でき、汚れが一定基準以上に達したら取外すようにして生産性の向上を図る。

【解決手段】 ワークWの加工状態を検出すための撮像手段33をレーザ加工ヘッド本体3に偏えたレーザ加工ヘッド1であって、前記レーザ加工ヘッド本体3内の集光レンズ9の近傍に設けられた透過光窓11の状態を前記撮像手段33で検出すべく、少なくとも焦点位置を2位置に選択可能なズームレンズ29を前記レーザ加工ヘッド本体3に偏えてなると共に、前記透過光窓11を引き出し可能に設け、さらに、ワークWの加工状態を撮像手段33で検出できるように前記レーザ加工ヘッド本体3内に可視光を透過する透過ミラー7を設けてなることを特徴とする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワークの加工状態を検出するための撮像手段をレーザ加工ヘッド本体に備えたレーザ加工ヘッドであって、前記レーザ加工ヘッド本体内の集光レンズの近傍に設けられた透過光窓の状態を前記撮像手段で検出すべく、少なくとも焦点位置を2位置に選択可能なズームレンズを前記レーザ加工ヘッド本体に備えてなることを特徴とするレーザ加工ヘッド。

【請求項2】 前記透過光窓を引き出し可能に設けてなることを特徴とする請求項1記載のレーザ加工ヘッド。

【請求項3】 ワークの加工状態を撮像手段で検出できるように前記レーザ加工ヘッド本体内に可視光を透過する透過ミラーを設けてなることを特徴とする請求項1, 2記載のレーザ加工ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、ワークに切断加工や接合加工などのレーザ加工を行うレーザ加工ヘッドに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、レーザ加工ヘッド内の集光レンズの近傍に設けられた透過光窓を取り外して、作業者が汚れの状況を確認している。特に、YAGレーザによる溶接の場合、アシストガスの圧力、流量を上げることができないため、レーザ加工ヘッドの先端に設けられたノズル内部へのスパッタの返りが非常に多い。そのため、透過光窓に付着する汚れを確認すると共に汚れを掃除している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述した従来の透過光窓に付着する汚れの確認作業に時間がかかり、加工システムの停止時間が増加してしまい生産性の向上が図られない。また、透過光窓に汚れがどの程度付着したかを客観的に判断することが難しい。さらには、透過光窓がすぐに消耗してしまうという問題がある。

【0004】 この発明の目的は、集光レンズの近傍に設けられた透過光窓を取外さずに汚れの状態を確認でき、汚れが一定基準以上に達したら取外すようにして生産性の向上を図ったレーザ加工ヘッドを提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するためには請求項1によるこの発明のレーザ加工ヘッドは、ワークの加工状態を検出するための撮像手段をレーザ加工ヘッド本体に備えたレーザ加工ヘッドであって、前記レーザ加工ヘッド本体内の集光レンズの近傍に設けられた透過光窓の状態を前記撮像手段で検出すべく、少なくとも焦点位置を2位置に選択可能なズームレンズを前記レーザ加工ヘッド本体に備えてなることを特徴とするものである。

10

2

【0006】 したがって、レーザ加工を行う場合には、レーザビームは集光レンズ並びに透過光窓を通って加工すべきワークの加工位置に照射されてレーザ加工が行われる。また、ワークの加工状態を検出する場合にはズームレンズを調整してワークの加工位置に集光レンズの焦点位置がくるようにすると撮像手段によりワークの加工状態が検出される。

【0007】 さらに、集光レンズの近傍に設けられた透過光窓に付着した汚れを検出する場合には、ズームレンズを調整して焦点位置が透過光窓の位置となるように調整すると、透過光窓を取外すことなく、透過光窓の汚れ状態が撮像手段で検出される。そのため、生産性の向上が図られる。

【0008】 請求項2によるこの発明のレーザ加工ヘッドは、請求項1のレーザ加工ヘッドにおいて、前記透過光窓を引き出し可能に設けてなることを特徴とするものである。

【0009】 したがって、汚れの状態が一定の基準以上に達したら、透過光窓が引き出されて、透過光窓を掃除したり、あるいは新しいものと交換して元の位置へ戻されて使用される。

【0010】 請求項3によるこの発明のレーザ加工ヘッドは、請求項1, 2のレーザ加工ヘッドにおいて、ワークの加工状態を撮像手段で検出できるように前記レーザ加工ヘッド本体内に可視光を透過する透過ミラーを設けてなることを特徴とするものである。

【0011】 したがって、レーザ加工ヘッド本体内に可視光を透過する透過ミラーが設けられているから、ワークの加工状態が透過ミラーを経て撮像手段により容易に撮像されて観察される。

## 【0012】

【発明の実施の形態】 以下、この発明の実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。

【0013】 図1を参照するに、例えばYAGレーザ用のレーザ加工ヘッド1は、レーザ加工ヘッド本体3を備えており、このレーザ加工ヘッド本体3内にはレーザビームを反射せしめる反射ミラー5と、レーザビームを反射せしめると共に可視光を透過せしめる透過ミラー7が装着されている。この透過ミラー7の下方におけるレーザ加工ヘッド本体3内には集光レンズ9が装着されている。さらに集光レンズ9の下方には透過光窓11を備えた引き出し装置13が設けられている。この引き出し装置13はプッシュボタン15を操作することにより、レーザ加工ヘッド本体3から引き出されたり、レーザ加工ヘッド本体3にセットされるようになっている。前記レーザ加工ヘッド本体3の先端(下端)にはノズル17が着脱可能に設けられている。

【0014】 前記レーザ加工ヘッド本体3の図1において左側上には、上方へ向けて円錐状の筒体19が設けられている。この筒体19の下部にはコリメートレンズ2

20

30

40

50

1が装着されると共に筒体19の上部には光ファイバ用プラグ23が設けられている。この光ファイバ用プラグ23には光ファイバー25の一端が接続されていると共に、光ファイバー25の他端は図示省略のYAGレーザ発振器に接続されている。

【0015】前記レーザ加工ヘッド本体3において右側面上には中空円筒体27が設けられている。この中空円筒体27内には複数のレンズから構成されているズームレンズ29が備えられていると共に、LED(光源)31が設けられている。前記ズームレンズ29の上方には撮像手段としての例えばCCDカメラ33が設けられている。このCCDカメラ33には図示省略のモニタが接続されていると共に画像処理装置が接続されている。

【0016】前記ノズル17の下方には、加工すべきワークWを載置固定したテーブル35が設けられている。

【0017】上記構成により、テーブル35に加工すべきワークWを載置固定した状態において、図示省略のレーザ発振器で発振されたレーザビームは光ファイバー25、コリメートレンズ21を経て、反射ミラー5および透過ミラー7にて反射されて集光レンズ9で集光される。この集光レンズで集光されたレーザビームは透過光窓11を経てノズル17からワークWに照射されて例えば溶接加工が行われることになる。

【0018】ワークWに溶接加工を行うと、ノズル17内部へのスパッタの返りが多いので、透過光窓11の汚れを確認する必要がある。

【0019】前記レーザ加工ヘッド本体3には、ズームレンズ29およびCCDカメラ33が備えられているから、レーザビームを遮断した状態にしてズームレンズ29を調整すると、ワークWの加工状態すなわち、ワークWの加工位置にレーザビームの焦点位置が一致しているかどうかをCCDカメラ33で検出することができる。また、ズームレンズ29を調整すると、透過光窓11の位置に焦点位置を合わせて透過光窓11に付着した汚れの状態を検出することができる。

【0020】通常、透過光窓11は図2(A)に示されているように透明であるが、スパッタが透過光窓11に付着すると、図2(B)に示されているように、透過光窓11に複数個所黒くなるので、CCDカメラ33の画像処理装置において、白と黒の面積比率を算出し、例えば一定基準以上に黒の面積が大きくなったときにワーニングなどのアラームを発すると共に、引き出し装置13を引き出して掃除したり、あるいは新しいものと交換してセットし直すことにより、汚れの確認作業が従来よりも容易となると共に、停止時間が従来より短くなり生産性の向上を図ることができる。

【0021】前記ズームレンズ29の調整によっては、集光レンズ9、透過ミラー7の表面状態をCCDカメラ33でとらえて表面の汚れ状態を確認することができる。ズームレンズ29の移動は手動のみならず、シリンダなどで行うこともできる。

【0022】なお、この発明は、前述した実施の形態の例に限定されることなく、適宜な変更を行うことにより、その他の様様で実施し得るものである。

### 【0023】

【発明の効果】以上のごとき実施の形態の例から理解されるように、請求項1の発明によれば、レーザ加工を行う場合には、レーザビームは集光レンズ並びに透過光窓を通って加工すべきワークの加工位置に照射されてレーザ加工が行われる。また、ワークの加工状態を検出する場合にはズームレンズを調整してワークの加工位置に集光レンズの焦点位置がくるようにすると撮像手段によりワークの加工状態を検出することができる。

【0024】さらに、集光レンズの近傍に設けられた透過光窓に付着した汚れを検出する場合には、ズームレンズを調整して焦点位置が透過光窓の位置となるように調整すると、透過光窓を取外すことなく、透過光窓の汚れ状態を撮像手段で検出することができる。そのため、生産性の向上を図ることができる。

【0025】請求項2の発明によれば、汚れの状態が一定の基準以上に達したら、透過光窓が引き出されて、透過光窓を掃除したり、あるいは新しいものと交換して元の位置へ戻させて使用することができる。

【0026】請求項3の発明によれば、レーザ加工ヘッド本体内に可視光を透過する透過ミラーが設けられているから、ワークの加工状態をミラーを移動することなく、透過ミラーを経て撮像手段により容易に撮像されて観察することができる。

### 【図面の簡単な説明】

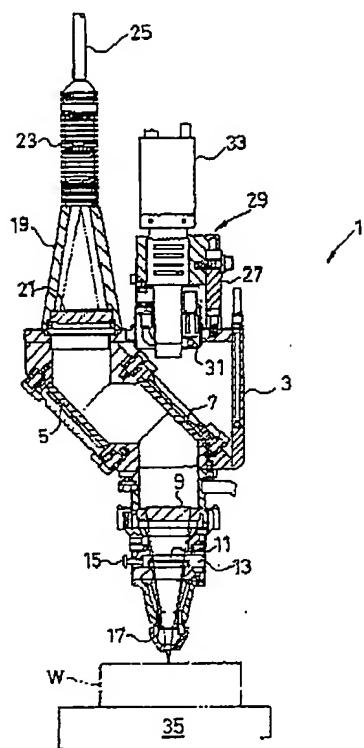
【図1】この発明を実施する一実施の形態の例を示すレーザ加工ヘッドの正面断面図である。

【図2】透過光窓の汚れ状態を説明する説明図である。

### 【符号の説明】

- |    |              |
|----|--------------|
| 1  | レーザ加工ヘッド     |
| 3  | レーザ加工ヘッド本体   |
| 5  | 反射ミラー        |
| 7  | 透過ミラー        |
| 9  | 集光レンズ        |
| 11 | 透過光窓         |
| 13 | 引き出し装置       |
| 17 | ノズル          |
| 29 | ズームレンズ       |
| 33 | CCDカメラ(撮像手段) |

【図1】



【図2】

